

## УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ КАЛИБРОВКА ИНСТРУМЕНТА СТАНОВ ХПТ С ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ ОПРАВКОЙ

В настоящее время перспективным является использование на станках ХПТ параболических оправок, обеспечивающих при правильном расчете образующей калибра снижение усилий и повышение точности труб. Одной из методик, использующих такую оправку, является методика УралНИТИ, разработанная под руководством В.Г.Миронова. Основное отличие этой методики от других заключается в том, что сначала задаются функции образующих калибра  $D(x)$  и оправки  $d(x)$  в виде парабол, а толщина стенки рассчитывается как их полуразность. Анализ этой методики показал, что распределение истинных обжатий и, как следствие, распределение усилий по длине рабочего конуса в этом случае имеют куполообразный характер. Это отрицательно сказывается на стойкости калибров и точности получаемых труб.

Поэтому предложено корректировать данную методику путем задания функции истинных относительных обжатий в виде произведения простых функций и затем определять функцию изменения толщины стенки вдоль рабочего конуса из решения дифференциального уравнения Я.Е.Осады с учетом граничных условий. Отличие данного подхода от других заключается в том, что функции истинных обжатий обычно берутся в виде одной простой функции: экспоненты (Ю.Ф.Шевакин), либо параболы (Я.Е.Осада). Задание их в виде одной функций не позволяет учитывать какие-либо другие технологические факторы, например, упрочнение, накопление поврежденности и др.

В работе проанализированы используемые калибровки инструмента в условиях ОАО «Первоуральский новотрубный завод» и выявлены их недостатки с помощью ранее разработанной экспертной системы для ЭВМ (свидетельство № 20011610720 от 14.06.2001. М.: РОСПАТЕНТ). В частности, проверялось условие о равенстве первых производных функций  $D(x)$  и  $d(x)$  в конце обжимного участка. Выявлено, что данное условие выполняется в методиках расчета НИТИ-НТЗ и УралНИТИ, а в методике МИСиС – нет. В последнем случае это приводит к неустранимой продольной разностенности труб вследствие геометрии рабочего конуса и упругой деформации клетки и калибров. Продольная разностенность оценивалась как разность между номинальной толщиной стенки и ее значением в сечении, отстоящем на величину линейного смещения от сечения «пережима».

Предложенная методика расчета калибровки обеспечивает более равномерное распределение усилий по длине рабочего конуса, а также их снижение на 25-30 % по сравнению с традиционной методикой УралНИТИ.